

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09279449 A**

(43) Date of publication of application: **28 . 10 . 97**

(51) Int. Cl

D04H 1/54
D01F 8/14
D04H 5/06

(21) Application number: **08092108**

(22) Date of filing: **15 . 04 . 96**

(71) Applicant: **UNITIKA LTD**

(72) Inventor: **YOSHIOKA YOSHINARI**
YAMAMOTO TOMOSATO

(54) **LAMINATED NONWOVEN FABRIC AND ITS PRODUCTION**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a nonwoven fabric comprising short fibers made of conjugate filament yarns of excellent cooling disposition, spinnability and drawability following their delivery from a spinneret, good in biodegradability which is controllable, rich in both moisture and water absorbability, and having enough mechanical strength to stand its practical use.

SOLUTION: First, a melt conjugate spinning is conducted to produce a sheath-core type conjugate fiber made up of

core component consisting of a 1st biodegradable aliphatic polyester and sheath component consisting of a 2nd biodegradable aliphatic polyester lower in melting point than the 1st polyester. Subsequently, the conjugate fibers are drawn, the resultant oriented filament yarns are then mechanically crimped and cut to a specified length into short fibers, which are then carded into a short fiber web, which is, in turn, laminated with a natural fiber web followed by subjecting both the webs to ultrasonic fusing treatment into integration through partial fusing, thus affording the objective laminated nonwoven fabric.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-279449

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 10 月 28 日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 4 H 1/54			D 0 4 H 1/54	A
D 0 1 F 8/14			D 0 1 F 8/14	Z
D 0 4 H 5/06			D 0 4 H 5/06	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-92108

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 4 月 15 日

(71) 出願人 000004503

ユニチカ株式会社

兵庫県尼崎市東本町 1 丁目 50 番地

(72) 発明者 吉岡 良成

京都府宇治市宇治小桜 23 番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(72) 発明者 山本 知里

京都府宇治市宇治小桜 23 番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 積層不織布及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 紡出糸条の冷却性及び可紡性、延伸性に優れ、良好な生分解性能を有するとともにその制御が可能であり、吸湿性、吸水性に富み、さらに実使用に耐えうるだけの十分な強力を有する積層不織布を提供する。

【解決手段】 生分解性を有する第 1 の脂肪族ポリエステルからなる芯成分とこの芯成分よりも融点の低い生分解性を有する第 2 の脂肪族ポリエステルからなる鞘成分とを用いて、芯鞘型複合繊維を熔融複合紡糸し、次いで延伸し、得られた延伸糸条に機械捲縮を付与した後に所定長に切断して短繊維となし、この短繊維をカーディングすることにより短繊維ウェブを形成し、この短繊維ウェブに天然繊維からなる天然繊維ウェブを積層した後、超音波融着処理を施して両ウェブを部分的に融着させ一体化して積層不織布を得る。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複合短繊維からなる短繊維ウェブと天然繊維からなる天然繊維ウェブとが積層され部分的な超音波融着により一体化されており、前記複合短繊維が生分解性を有する第1の脂肪族ポリエステルからなる芯成分とこの芯成分よりも融点の低い生分解性を有する第2の脂肪族ポリエステルからなる鞘成分とから形成される芯鞘型複合断面を有してなることを特徴とする積層不織布。

【請求項2】 天然繊維が、コットン、ラミー、短繊維状に裁断されたシルク繊維であることを特徴とする請求項1記載の積層不織布。

【請求項3】 芯成分が、ポリブチレンサクシネートであり、鞘成分が、ブチレンサクシネートの共重合量が70～90モル%となるようにブチレンサクシネートにエチレンサクシネートあるいはブチレンアジペートを共重合せしめた共重合ポリエステルであることを特徴とする請求項1または2に記載の積層不織布。

【請求項4】 芯成分及び鞘成分から構成された単糸繊維度が1.5～10デニールであり、芯成分／鞘成分の複合比が1／3～3／1（重量比）であることを特徴とする請求項1から3までのいずれか1項に記載の積層不織布。

【請求項5】 天然繊維ウェブと短繊維ウェブとの積層比率が10／90～90／10（重量%）であることを特徴とする請求項1から4までのいずれか1項に記載の積層不織布。

【請求項6】 生分解性を有する第1の脂肪族ポリエステルからなる芯成分とこの芯成分よりも融点の低い生分解性を有する第2の脂肪族ポリエステルからなる鞘成分とを用いて、芯鞘型複合繊維を熔融複合紡糸し、次いで延伸し、得られた延伸糸条に機械捲縮を付与した後に所定長に切断して短繊維となし、この短繊維をカーディングすることにより短繊維ウェブを形成し、この短繊維ウェブに天然繊維からなる天然繊維ウェブを積層した後に、超音波融着処理を施して両ウェブを部分的に融着させ一体化することを特徴とする積層不織布の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、医療・衛生材料、生活資材あるいは一般産業資材など、生分解性能及び吸水性が要望される幅広い用途に好適な積層不織布及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、生分解性能を有する不織布としては、例えば乾式法あるいは溶液浸漬法により得られるビスコース短繊維不織布、湿式法により得られるキュプラレーヨン長繊維不織布やビスコースレーヨン長繊維不織布、キチンやコラーゲンのような天然物の化学繊維からなる不織布、コットンからなるスパンレース不織布

等が知られている。しかしながら、これらの生分解性不織布は機械的強度が低くかつ親水性であるため吸水・湿潤の時の機械的強度の低下が著しい。さらに、これらの不織布は素材自体が非熱可塑性であることから、熱接着性や熱成形性を有しない等の問題を有していた。

【0003】 このような問題を解決する生分解性不織布として、特開平5-93318号公報または特開平5-195407号公報に生分解性を有する熱可塑性重合体を用いた不織布が開示されている。しかし、これらは、製造の際の紡出糸条の冷却性及び可紡性、延伸性に劣り、しかも熱圧接工程等において全融タイプとなるので得られた不織布の機械的特性及び柔軟性に劣るものであった。

【0004】 生分解性不織布の製造工程においてこのような問題が生じるのは、一般的に生分解性を有する重合体の融点及び結晶化温度が低く、しかも結晶化速度が遅いことに起因する。すなわち、熔融紡出後の冷却・細化において糸条間に密着が発生し、次工程での延伸・捲縮付与工程において操作性を著しく損なうものであった。しかも、前述のような従来の製造方法では、生分解性能の制御は、適用する重合体の種類、繊維度、繊維の配向度などを変更することにより幾分かは可能ではあるが、微妙な制御は不可能であった。

【0005】 さらに、生分解性熱可塑性重合体からなる繊維単独で形成された不織布は、機械的特性には優れるものの、吸湿性、吸水性に劣り、用途が限定されるものであった。これを改善する方法としては、吸水性に優れる天然繊維等を積層することが考えられるが、生分解性熱可塑性重合体からなるウェブと天然繊維からなるウェブとを積層して部分熱融着を施す場合に通常適用される熱エンボスロールを用いた熱圧接装置によると、両ウェブ間の接着力が弱く、得られる積層不織布は到底使用に耐えるものではなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、前記の問題を解決し、紡出糸条の冷却性及び可紡性、延伸性に優れ、良好な生分解性能を有するとともにその制御が可能であり、吸湿性、吸水性に富み、さらに実使用に耐えうるだけの充分な強力を有する積層不織布及びその製造方法を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは上記課題を解決すべく、鋭意検討の結果本発明に至った。すなわち、本発明は以下の構成を要旨とするものである。

【0008】 (1) 複合短繊維からなる短繊維ウェブと天然繊維からなる天然繊維ウェブとが積層され部分的な超音波融着により一体化されており、前記複合短繊維が生分解性を有する第1の脂肪族ポリエステルからなる芯成分とこの芯成分よりも融点の低い生分解性を有する第2の脂肪族ポリエステルからなる鞘成分とから形成され

る芯鞘型複合断面を有してなることを特徴とする積層不織布。

【0009】(2) 生分解性を有する第1の脂肪族ポリエステルからなる芯成分とこの芯成分よりも融点の低い生分解性を有する第2の脂肪族ポリエステルからなる鞘成分とを用いて、芯鞘型複合繊維を熔融複合紡糸し、次いで延伸し、得られた延伸糸条に機械捲縮を付与した後、に所定長に切断して短繊維となし、この短繊維をカーディングすることにより短繊維ウェブを形成し、この短繊維ウェブに天然繊維からなる天然繊維ウェブを積層した後に、超音波融着処理を施して両ウェブを部分的に融着させ一体化することを特徴とする積層不織布の製造方法。

【0010】以上のように、本発明の積層不織布を構成する短繊維ウェブは、融点の異なる2成分を複合してなる芯鞘型複合短繊維により形成されていることにより、紡出糸条の冷却性及び可紡性、延伸性と生分解性能とのいずれにも優れるものとなるのである。

【0011】また、本発明の積層不織布は、天然繊維によって吸水性を発揮させるとともに、湿潤時の機械的強度に劣るという天然繊維の特性を短繊維ウェブによって補強するものである。すなわち、短繊維ウェブと天然繊維ウェブとを積層することにより、吸水性および機械的特性を併せ持つことができるのである。しかも、短繊維ウェブは脂肪族ポリエステル系重合体から構成され、天然繊維ウェブはコットン等の分解性素材から構成されるため、本発明の積層不織布の構成素材は全て自然環境下で分解し得るものである。

【0012】さらに、本発明の積層不織布は、短繊維ウェブと天然繊維ウェブとが超音波融着により一体化されてなるので、両ウェブ間の剥離強度に優れ、充分に実使用に耐えうるものである。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の積層不織布は、複合短繊維からなる短繊維ウェブと天然繊維からなる天然繊維ウェブとが積層されてなるものである。

【0014】まず、本発明の短繊維ウェブについて説明する。本発明において適用される短繊維は、生分解性を有する第1の脂肪族ポリエステルからなる芯成分とこの芯成分よりも融点の低い生分解性を有する第2の脂肪族ポリエステルからなる鞘成分とから形成される複合短繊維である。

【0015】芯成分及び鞘成分を構成する第1及び第2の生分解性脂肪族ポリエステルとしては、例えば、ポリグリコール酸やポリ乳酸のようなポリ(α-ヒドロキシ酸)またはこれらを構成する繰り返し単位要素による共重合体が挙げられる。また、ポリ(ε-カプロラクトン)、ポリ(β-プロピオラクトン)のようなポリ(ω-ヒドロキシアルカノエート)が、さらに、ポリ-3-ヒドロキシプロピオネート、ポリ-3-ヒドロキシブチ

レート、ポリ-3-ヒドロキシカプロエート、ポリ-3-ヒドロキシヘプタノエート、ポリ-3-ヒドロキシオクタノエートのようなポリ(β-ヒドロキシアルカノエート)及びこれらを構成する繰り返し単位要素とポリ-3-ヒドロキシバリレートやポリ-4-ヒドロキシブチレートを構成する繰り返し単位要素との共重合体が挙げられる。また、ジオールとジカルボン酸の縮重合体からなるものとして、例えば、ポリエチレンオキサレート、ポリエチレンサクシネート、ポリエチレンアジペート、ポリブチレンアゼテート、ポリブチレンオキサレート、ポリブチレンサクシネート、ポリブチレンアジペート、ポリブチレンセバケート、ポリヘキサメチレンセバケート、ポリネオペンチルオキサレートまたはこれらを構成する繰り返し単位要素による共重合体が挙げられる。また、以上の脂肪族ポリエステルを複数ブレンドして用いることもできる。以上の脂肪族ポリエステルのなかでは、製糸性及び生分解性能の観点から、ポリブチレンサクシネート、ポリエチレンサクシネートならびにポリブチレンアジペートが特に好ましく、さらに特に、ブチレンサクシネートを主繰り返し単位としてこれにエチレンサクシネートあるいはブチレンアジペートを共重合せしめた共重合ポリエステルが好適である。本発明においては、以上の脂肪族ポリエステルの中から選択された2種の重合体のうち、融点が高い方の重合体を芯部に配し、融点が高い方の重合体を鞘部に配するのである。

【0016】ところで、脂肪族ポリエステルは一般に、融点が高い程、紡出糸条の冷却性及び可紡性、延伸性には優れるものの、結晶化度が高いため生分解性能には劣り、逆に、融点が高い程、紡出糸条の冷却性及び可紡性、延伸性には劣るものの、結晶化度が低い生分解性能には優れる。例えば、繊維横断面が比較的融点の高い成分単相からなる場合には、製糸性及び不織布化には優れるものの、目標とする生分解性能を得ることができない。一方、繊維横断面が比較的融点の低い成分単相からなる場合には、熔融紡糸に際し紡出糸条の冷却性に劣り不織布を得ることができない。

【0017】本発明においては、例えば、鞘成分が冷却性、延伸性に劣る重合体であっても、比較的融点の高い重合体を芯成分として用いることにより、紡出糸条の冷却性、延伸性を向上させることができるのである。また、芯成分が生分解性能に劣る重合体であっても、比較的融点の低い生分解性能に優れる重合体を複合することにより、芯成分は、繊維度が極めて細い状態で経時的に取り残されることとなり、不織布としての生分解性能には優れる結果となる。

【0018】このことから、芯成分として、ポリブチレンサクシネートを用い、鞘成分として、ブチレンサクシネートの共重合量が70~90モル%となるようにブチレンサクシネートにエチレンサクシネートあるいはブチレンアジペートを共重合せしめた共重合ポリエステル

を用いることが好ましい。ブチレンサクシネートの共重合量が70モル%未満であると、生分解性能には優れるものの、紡出糸条の冷却性及び可紡性、延伸性に劣り、目的とする短繊維が得られないこととなる。逆に、90モル%を超えると、紡出糸条の冷却性及び可紡性、延伸性能には優れるものの、生分解性能に劣り本発明の目的とするものではない。

【0019】なお、本発明において、芯成分及び鞘成分に適用される前述の脂肪族ポリエステルは、数平均分子量が約20,000以上、好ましくは40,000以上、さらに好ましくは60,000以上のものが、製糸性及び得られる糸条の特性の点で良い。また、重合度を高めるために少量のジイソシアネートやテトラカルボン酸二無水物などで鎖延長したものでも良い。

【0020】また、本発明においては、前述の芯成分及び鞘成分の両方またはいずれか一方に、必要に応じて、例えば艶消し剤、顔料、光安定剤、酸化防止剤等を本発明

$$[(\Delta TA + \Delta TB)/100] - 2/3 \leq QA + QB \leq [(\Delta TA + \Delta TB)/100] + 4$$

$$QA \leq QB$$

但し、 ΔTA = 芯成分の融点 - 芯成分の結晶化温度

ΔTB = 鞘成分の融点 - 鞘成分の結晶化温度

結晶核剤の全添加量 $QA + QB$ (重量%) が (1) 式で定義された上限を超えると、紡出糸条の冷却効果は高いものの、製糸性が低下するとともに得られた短繊維ひいては不織布の機械的性能が劣り好ましくない。逆に、結晶核剤の全添加量 $QA + QB$ (重量%) が (1) 式で定義された下限より低くなると、紡出糸条の冷却性が低下して紡出糸条間に密着が発生し、目標とする短繊維を得ることが困難となる。また、芯成分中への結晶核剤の添加量 QA (重量%) が、鞘成分中への結晶核剤の添加量 QB (重量%) よりも多くなると、芯成分の冷却性はさらに向上するが、鞘成分の冷却性が低くなり、これによって紡出糸条間に密着が発生しやすくなるため好ましくない。

【0023】また、本発明において、芯成分及び鞘成分の粘度は特に限定しないが、芯成分の粘度が鞘成分の粘度より高い方が好ましい。これは、一般に熱可塑性樹脂の複合紡糸においては低粘度成分が高粘度成分を被覆しようとする力が働くことに起因する。すなわち、本発明においては、芯成分を高粘度にすることにより繊維横断面において芯鞘形態を保持させるのに好適となる。

【0024】従って、本発明で適用する重合体のメルトフローレート値 (以降、MFR値と記す) は、芯成分が5~50 g/10分であり、鞘成分が10~70 g/10分であることが好ましい。但し、本発明におけるMFR値は、ASTM-D-1238 (E) 記載の方法に準じて測定したものである。芯成分のMFR値が5 g/10分未満及び/または鞘成分のMFR値が10 g/10分未満であると、あまりにも高粘度であるため、紡出糸

* 明の効果を損なわない範囲内で添加することができる。

【0021】特に、本発明においては、短繊維の製造に際して紡出糸条の冷却性を向上させるうえで、その構成成分のうちの少なくとも鞘成分中に結晶核剤が添加されていることが好ましい。結晶核剤を添加することにより、熔融紡出後に固化しにくい低結晶性の重合体であっても、紡出糸条間に密着が発生するのを防止することができる。ここで、結晶核剤としては、粉末状の無機物で、かつ熔融液に溶解したりするものでなければ特に制限をうけないが、タルク、炭酸カルシウム、酸化チタン、窒化ホウ素、シリカゲル、酸化マグネシウムまたはこれらの混合物が好適に用いられる。

【0022】また、結晶核剤を添加する際には、芯成分中への結晶核剤の添加量を QA (重量%) とし、鞘成分中への結晶核剤の添加量を QB (重量%) としたときに、(1) 式及び (2) 式を満足するように添加されていることが好ましい。

$$\dots (1)$$

$$\dots (2)$$

糸の細化がスムーズに行われず操作性を損なう結果となり、しかも得られる繊維は太繊度で均斉度に劣るものとなる。逆に、芯成分のMFR値が50 g/10分及び/または鞘成分のMFR値が70 g/10分を超えると、あまりにも低粘度であるため、複合断面が不安定となるばかりか、紡糸工程において糸切れが発生し操作性を損なうとともに、得られる不織布の機械的特性が劣る結果となる。これらの理由により、芯成分のMFR値は10~45 g/10分、鞘成分のMFR値は15~65 g/10分であることがさらに好ましい。

【0025】本発明に適用される複合短繊維は、芯成分/鞘成分の複合比が1/3~3/1 (重量比) であることが好ましい。複合比がこの範囲を外れると紡出糸条の冷却性及び可紡性、延伸性と生分解性能とを併せて満足することができず、さらに、繊維横断面形状の不安定さを誘発するため好ましくない。例えば、芯成分/鞘成分の複合比が1/3を超えると、生分解性能には優れるものの、紡出糸条の冷却性及び可紡性、延伸性には劣る結果となる。逆に、芯成分/鞘成分の複合比が3/1を超えると、紡出糸条の冷却性及び可紡性、延伸性には優れるものの、生分解性能には劣る結果となる。さらに例えば、芯成分が生分解性能に劣る重合体であれば、鞘成分の複合比を上げることにより生分解速度を促進させることができる。この理由により、さらに好ましくは1/2.5~2.5/1 (重量比) が良い。

【0026】本発明においては、複合短繊維の単糸繊度が1.5~10デニールであることが好ましい。1.5デニール未満であると、紡糸口金の複雑化、製糸工程における糸切れの増大、生産量の低下及び繊維横断面形状の不安定などを招くため好ましくない。逆に、10デ

ニールを超えると紡出糸条の冷却性に劣るとともに生分解性能にも劣る結果となる。この理由により、さらに好ましくは2～8デニールが良い。

【0027】以上のように、本発明に適用される短繊維ウェブは、融点を異にする生分解性脂肪族ポリエステルからなる芯成分及び鞘成分で構成された芯鞘型複合短繊維で形成されるウェブであって、両成分の複合比、単糸繊度などを組み合わせることにより、要求する紡出糸条の冷却性及び可紡性、延伸性が得られ、さらに生分解性能を制御することができるのである。

【0028】次に、本発明の天然繊維ウェブについて説明する。本発明において適用される天然繊維としては、コットン、ラミー、短繊維状に裁断されたシルク繊維等が好ましく、これらの天然繊維を単独または複数組み合わせ、短繊維ウェブが作成される。ここで、コットン繊維としては、晒し加工の施されていないコマ糸、晒し加工された晒し綿、また、織物、編み物から得られた反毛が挙げられる。

【0029】本発明における短繊維ウェブおよび天然繊維ウェブは、カード機の進行方向に配列したパラレルウェブ、パラレルウェブのクロスレイドされたウェブ、ランダムに配列したランダムウェブあるいは中程度に配列したセミランダムウェブのいずれであっても良く、使用用途によって適宜選択することができる。特に、衣料用途に用いる場合には、不織布としての強力において、縦／横強力比が概ね1／1となるカードウェブを使用するのが好ましい。

【0030】本発明の積層不織布は、短繊維ウェブと天然繊維ウェブとを積層したものであるが、天然繊維ウェブと短繊維ウェブとの積層比率は10／90～90／10（重量％）であることが好ましい。天然繊維が10重量％未満であると、積層不織布の機械的特性には優れるものの、吸湿性、吸水性を十分に向上させることができないため好ましくない。逆に、天然繊維が90重量％を超えると、吸湿性、吸水性には優れるものの、機械的特性を損なうこととなり好ましくない。これらの理由により、天然繊維ウェブと短繊維ウェブとの積層比率は20／80～80／20（重量％）であることがさらに好ましい。

【0031】本発明の積層不織布は、積層された短繊維ウェブと天然繊維ウェブとが部分的な超音波融着されることにより一体化されたものである。すなわち、後述の超音波融着装置を用いて形成された部分的な融着区域において、複合短繊維が熱融解されて天然繊維の内部に埋没していることにより、短繊維ウェブと天然繊維ウェブとが融着される。これにより、短繊維ウェブと熱接着性を有しない天然繊維とを実用に耐えうるだけの接着力で一体化することができる。

【0032】次に、本発明の積層不織布の製造方法につ

いて説明する。まず、本発明に適用される短繊維ウェブの製造は、通常の複合紡糸装置及び延伸装置を用いて行うことができる。すなわち、前述の生分解性を有する重合体からなる芯成分と鞘成分とを溶融して個別計量し、これを前述の複合比にて、芯鞘型複合断面を形成可能な複合紡糸口金を介して紡出し、紡出糸条を冷却空気流などを用いた公知の冷却装置にて冷却する。次いで、速度800～2500m／分の引取ロールにて未延伸糸として巻きとり、この未延伸糸を周速の異なる延伸ロール間で所定の延伸倍率で延伸を行う。ここで、延伸工程における延伸ロール個数及び延伸温度は適宜選択すれば良い。たとえば、太繊度を延伸する場合には延伸ロール個数を多くし、さらに熱延伸することも必要である。次いで、得られた延伸糸にスタッパーボックスにて捲縮を付与した後、所定長に切断して短繊維を得ることができる。なお、上述したのは、二工程法であるが、一工程法、即ち未延伸糸を一旦巻き取ることなく連続して延伸するいわゆるスピンドロー法で短繊維を得ることもできる。

【0033】また、本発明においては、前述のように、用いる重合体の中に結晶核剤を添加することが好ましい。これにより、溶融紡糸の際に紡出糸条の冷却性を向上させることができるのである。結晶核剤の添加は重合工程あるいは溶融工程で行うが、その際、得られる糸の機械的性能及び均整度を向上させるため、できる限り均一分散させておくことが好ましい。

【0034】次いで、得られた短繊維を公知のカード機によりカードニングして所定目付けの短繊維ウェブを作成する。そして、得られた短繊維ウェブに常法により別途作成した天然繊維ウェブを積層し、これに超音波融着処理を施して一体化させて積層不織布を得る。

【0035】超音波融着処理を施すに際しては、周波数が約20kHzの通常ホーンと称される超音波発振器と、円周上に点状または帯状に凸状突起部を具備するパターンロールとからなる装置が採用される。前記超音波発振器の下部に前記パターンロールが配設され、積層不織布を超音波発振器とパターンロールとの間に通すことにより部分的に熱融着することができる。このパターンロールに配設される凸状突起部1列あるいは複数列であってもよく、また、その配設が複数列の場合には、並列あるいは千鳥型のいずれの配列でも良い。

【0036】さらに詳しくは、ロールの加圧には空気圧が使用され、ホーンがロールに接する線圧は1.0～50kg／cmの範囲とすることが好ましい。線圧が1.0kg／cm未満であると、積層不織布の厚みに対して押し圧が不足となり積層不織布の剥離強力が小さくなり好ましくない。逆に、線圧が50kg／cmを超えると、融着部分に対して圧力が掛かり過ぎるため、融着部分のフィルム化により同様に接着強力の低下を招き好ましくない。

【0037】本発明においては、天然繊維ウェブと短繊維ウェブとを積層する前に、あらかじめ、短繊維ウェブに仮熱圧接処理または熱風接着処理または三次元交絡処理を、天然繊維ウェブに三次元交絡処理を施しておくこともできる。これにより、両ウェブを積層する際に、各々のウェブの形態を良好に保持させることができる。

【0038】本発明の積層不織布の目付けは、使用目的により選択されるため特に限定されるものではないが、一般的には $10 \sim 150 \text{ g/m}^2$ の範囲が好ましく、より好ましくは $15 \sim 70 \text{ g/m}^2$ の範囲とするのが良い。目付けが 10 g/m^2 未満では柔軟性及び生分解速度には優れるものの機械的強度に劣り実用的ではない。逆に、目付けが 150 g/m^2 を超えると、不織布が硬い風合いのものとなり、柔軟性に劣るものとなる。

【0039】

【実施例】次に、実施例に基づき本発明を具体的に説明するが、本発明は、これらの実施例によって何ら限定されるものではない。

【0040】実施例において、各物性値の測定を次の方法により実施した。

【0041】・メルトフローレート値 ($\text{g}/10 \text{ 分}$) ; ASTM-D-1238 (E) に記載の方法に準じて温度 190°C で測定した。(以降、MFR値と記す)

【0042】・融点 ($^\circ\text{C}$) ; パーキンエルマ社製示差走査型熱量計DSC-2型を用い、試料重量を 5 mg 、昇温速度を $20^\circ\text{C}/\text{分}$ として測定して得た融解吸熱曲線の最大値を与える温度を融点 ($^\circ\text{C}$) とした。

【0043】・結晶化温度 ($^\circ\text{C}$) ; パーキンエルマ社製示差走査型熱量計DSC-2型を用い、試料重量を 5 mg 、降温速度を $20^\circ\text{C}/\text{分}$ として測定して得た固化発熱曲線の最大値を与える温度を結晶化温度 ($^\circ\text{C}$) とした。

【0044】・冷却性 ; 紡出糸条を目視して下記の3段階にて評価した。

○ ; 密着糸が認められない。

△ ; 密着糸がわずかではあるが認められる。

× ; 大部分が密着している。

【0045】・可紡性 ;

○ ; 糸切れが発生せず、紡糸操作性が良好である。

× ; 糸切れが多発し、紡糸操作性が不良である。

【0046】・延伸性 ;

○ ; 延伸毛羽が発生せず、延伸操作性が良好である。

× ; 延伸毛羽が多発し、延伸が不可能である。

【0047】・目付け (g/m^2) ; 標準状態の試料から試料長が 10 cm 、試料幅が 10 cm の試料片10点を作成し平衡水分にした後、各試料片の重量 (g) を秤量し、得られた値の平均値を単位面積当たり換算し、目付け (g/m^2) とした。

【0048】・不織布の強度 ($\text{kg}/5 \text{ cm幅}$) ; JIS-L-1096Aに記載の方法に準じて測定した。すなわち、試料長が 20 cm 、試料幅が 5 cm の試料片1

0点を作成し、試料片毎に不織布の縦方向について、定速伸張型引張り試験機 (東洋ボールドワイン社製テンシロンUTM-4-1-100) を用いて、引張り速度 $10 \text{ cm}/\text{分}$ で伸張し、得られた切断時荷重値の平均値を強度 ($\text{kg}/5 \text{ cm幅}$) とした。

【0049】・生分解性能 ; 不織布を土中に埋設し、6ヶ月後に取り出し、不織布がその形態を保持していない場合、あるいは、その形態を保持していても強度が埋設前の強度初期値に対して 50% 以下に低下している場合、生分解性能が良好 (; ○) であるとし、強度が埋設前の強度初期値に対して 50% を超える場合、生分解性能が不良 (; ×) であると評価した。

【0050】・吸水性 (mm) ; JIS-L-1096に記載のバイレック法に準じて測定した。すなわち、試料長が 20 cm 、試料幅が 2.5 cm の試料片5点を作成し、各試料片を $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の水を入れた水槽上の一定の高さに支えた水平棒上にピンで留めて吊す。試料片の下端を一線に並べて水平棒を下げ、試料片の下端の 1 cm がちょうど水に浸かるようにする。 10 分間 放置後の水の上昇した高さ (mm) を測り、その平均値を吸水性 (mm) とした。

【0051】実施例1

芯成分として、MFR値が $20 \text{ g}/10 \text{ 分}$ で融点 114°C 、結晶化温度 75°C のポリブチレンサクシネートを、鞘成分として、MFR値が $30 \text{ g}/10 \text{ 分}$ で融点 102°C 、結晶化温度 52°C のブチレンサクシネート/エチレンサクシネート=85/15モル%の共重合体を用いて、芯鞘型複合短繊維よりなる短繊維ウェブを製造した。すなわち、前記芯成分と鞘成分とを個別のエクストルーダ型溶融押出し機を用いて、温度 180°C で溶融し、芯鞘型複合断面となる紡糸口金を用い、単孔吐出量=1.02 g/分、複合比 (芯成分/鞘成分)=1/1 (重量比) の条件下にて溶融紡出した。この紡出糸条を冷却装置にて冷却した後で油剤を付与し、速度が $800 \text{ m}/\text{分}$ の引き取りロールを介して繊維度が11.5デニールの未延伸糸を得た。得られた未延伸糸束を複数集束し、延伸温度が常温の条件下で延伸倍率4.0倍で延伸し、次いで、スタッファーボックスにて15個/インチの捲縮を付与した後、51mmに切断し、銘柄3d×51mmの短繊維を得た。この短繊維をパラレルカード機に供給して目付けが $25 \text{ g}/\text{m}^2$ のカードウェブを作成した。

【0052】一方、天然繊維からなる天然繊維ウェブとして、木綿の晒し綿を用い、ランダムカード機により目付けが $25 \text{ g}/\text{m}^2$ のカードウェブを作成した。次いで、芯鞘型複合短繊維からなる短繊維ウェブと晒し綿からなる天然繊維ウェブとを積層し、超音波融着装置にて融着加工を行い、目付けが $50 \text{ g}/\text{m}^2$ の積層不織布を得た。融着加工条件としては、超音波の発振周波数を19.7kHzとし、面積 0.6 mm^2 の凸部が配設され

てなるロールを用い、凸部の圧接面積率15%、線圧2.0kg/cmで実施した。芯鞘型複合短繊維製造の操業性及び積層不織布物性、生分解性能を表1に示す。

【0053】実施例2

単孔吐出量=0.40g/分、複合比(芯成分/鞘成分)=1/3(重量比)で溶融紡糸を行い、単糸繊度が4.6デニールの未延伸糸を得、延伸倍率3.2倍にて延伸したこと及び38mmに切断したこと以外は実施例1と同一条件にて、芯鞘型複合短繊維を製造した。得られた短繊維は銘柄1.5d×38mmであった。この短繊維をパラレルカード機に供給して目付けが25g/m²のカードウェブを作成した。

【0054】また、実施例1と同様にして目付けが25g/m²の木綿の晒し綿からなるカードウェブを作成した。次いで、芯鞘型複合短繊維からなる短繊維ウェブと晒し綿よりなる天然繊維ウェブとを積層し、超音波融着装置にて融着加工を行い、目付けが50g/m²の積層不織布を得た。融着加工条件は実施例1と同一条件にて実施した。芯鞘型複合短繊維製造の操業性及び積層不織布物性、生分解性能を表1に示す。

【0055】実施例3

単孔吐出量=4.10g/分、複合比(芯成分/鞘成分)=3/1(重量比)で溶融紡糸を行い、単糸繊度が46デニールの未延伸糸を得、延伸倍率4.8倍にて延伸したこと及び76mmに切断したこと以外は実施例1と同一条件にて、芯鞘型複合短繊維を製造した。得られた短繊維は銘柄10d×76mmであった。この短繊維をパラレルカード機に供給して目付けが25g/m²のカードウェブを作成した。

【0056】また、実施例1と同様にして目付けが25g/m²の木綿の晒し綿からなるカードウェブを作成した。次いで、芯鞘型複合短繊維からなる短繊維ウェブと晒し綿よりなる天然繊維ウェブとを積層し、超音波融着装置にて融着加工を行い、目付けが50g/m²の積層不織布を得た。融着加工条件は実施例1と同一条件にて実施した。芯鞘型複合短繊維製造の操業性及び積層不織布物性、生分解性能を表1に示す。

【0057】実施例4

実施例1と同一条件にて得た目付けが10g/m²の芯鞘型複合短繊維からなる短繊維ウェブと、目付けが40g/m²の晒し綿からなる天然繊維ウェブとを積層し、超音波融着装置にて融着加工を行い、目付けが50g/m²の積層不織布を得た。融着加工条件は実施例1と同一条件にて実施した。芯鞘型複合短繊維製造の操業性及び積層不織布物性、生分解性能を表1に示す。

【0058】実施例5

実施例1と同一条件にて得た目付けが40g/m²の芯鞘型複合短繊維からなる短繊維ウェブと、目付けが1*

*0g/m²の晒し綿からなる天然繊維ウェブとを積層し、超音波融着装置にて融着加工を行い、目付けが50g/m²の積層不織布を得た。融着加工条件は実施例1と同一条件にて実施した。芯鞘型複合短繊維製造の操業性及び積層不織布物性、生分解性能を表1に示す。

【0059】比較例1

実施例1と同一条件にて得た目付けが25g/m²の芯鞘型複合短繊維からなる短繊維ウェブと、目付けが25g/m²の晒し綿からなる天然繊維ウェブとを積層し、熱エンボスロールにて熱融着加工を行い、目付けが50g/m²の積層不織布を得た。熱融着加工条件としては、面積0.6mm²の凸部が配設されてなるロールを用い、凸部の圧接面積率15%、線圧50kg/cm、加工温度90℃で実施した。芯鞘型複合短繊維製造の操業性及び積層不織布物性、生分解性能を表1に示す。

【0060】比較例2

実施例1と同一の芯成分を用い、繊維横断面が単相型断面となる紡糸口金を介して、単孔吐出量=0.97g/分の条件下にて溶融紡出した。すなわち、前記芯成分をエクストルーダ型溶融押出し機を用いて、温度180℃で溶融し、単相型断面となる紡糸口金を介して溶融紡出し、この紡出糸条を冷却装置にて冷却した後で油剤を付与し、速度が800m/分の引き取りロールを介して繊度が10.9デニールの未延伸糸を得た。得られた未延伸糸束を複数集束し、延伸温度が常温の条件下で延伸倍率3.8倍で延伸し、次いで、スタッファーボックスにて14個/インチの撓縮を付与した後、51mmに切断し、銘柄3d×51mmの短繊維を得た。この短繊維をパラレルカード機に供給して目付けが25g/m²のカードウェブを作成した。

【0061】また、実施例1と同様にして目付けが25g/m²の木綿の晒し綿からなるカードウェブを作成した。次いで、単相型短繊維からなるウェブと晒し綿よりなる天然繊維ウェブとを積層し、超音波融着装置にて融着加工を行い、目付けが50g/m²の積層不織布を得た。融着加工条件は実施例1と同一条件にて実施した。単相型短繊維製造の操業性及び積層不織布物性、生分解性能を表1に示す。

【0062】比較例3

実施例1と同一条件にて得た目付けが50g/m²の芯鞘型複合短繊維からなる短繊維ウェブを、天然繊維ウェブを積層することなく、超音波融着装置にて融着加工を行い不織布を得た。融着加工条件は実施例1と同一条件にて実施した。短繊維製造の操業性及び不織布物性、生分解性能を表1に示す。

【0063】

【表1】

			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3
短 絨 維 ウ エ ブ	繊維横断面	形 状	芯鞘型	芯鞘型	芯鞘型	芯鞘型	芯鞘型	芯鞘型	単相型	芯鞘型
	複合比 *1	重量比	1/1	1/3	3/1	1/1	1/1	1/1	—	1/1
	銘 柄	d × mm	3° × 51	1.5° × 38	10° × 76	3° × 51	3° × 51	3° × 51	3° × 51	3° × 51
	ウレ目付け	g/m ²	25	25	25	10	40	25	25	50
	操 業 性	冷却性	○	○	○	○	○	○	○	○
		可紡性	○	○	○	○	○	○	○	○
		延伸性	○	○	○	○	○	○	○	○
天 然 絨 維 ウ エ ブ	素 材	—	晒し綿	晒し綿	晒し綿	晒し綿	晒し綿	晒し綿	晒し綿	—
	ウレ目付け	g/m ²	25	25	25	40	10	25	25	—
積 層 方 法	積層比率*2	重量%	50/50	50/50	50/50	20/80	80/20	50/50	50/50	—
	一体化	手 段	超音波	超音波	超音波	超音波	超音波	熱エンボスロール	超音波	—
積 層 不 織 布 性	目付け	g/m ²	50	50	50	50	50	50	50	—
	引張り強力	kg/5cm幅	1.8	1.9	1.6	1.5	2.0	—	1.9	3.2
	吸水性	mm	78	80	76	82	70	—	80	0
	生分解性能	—	○	○	○	○	○	—	×	—

*1) 芯成分/鞘成分

*2) 短繊維ウエブ/天然繊維ウエブ

【0064】表1から明らかなように、実施例1は、本発明の芯鞘型複合短繊維と天然繊維とからなる積層不織布であるので、芯鞘型複合短繊維を製造する際の冷却性、可紡性、延伸性も良好であった。また、芯鞘型複合短繊維と天然繊維との積層方法が超音波融着であるので、2成分間の接着力も強く、しかも得られた積層不織布の機械的性能及び吸水性にも優れるものであった。この積層不織布を6ヶ月間土中に埋設し、その後に掘り出して観察したところ、不織布としての形態を保持しておらず、良好な生分解性を有することが認められた。

【0065】実施例2は、鞘成分の比率が大ではあるが、繊度を小さくそして芯鞘型複合短繊維を適用しているので、実施例1と同様、芯鞘型複合繊維を製造する際の冷却性、可紡性、延伸性も良好であった。また、得られた積層不織布は機械的性能及び吸水性にも優れるものであった。この積層不織布の生分解性能については、鞘成分の比率が大であるので実施例1で得られた積層不織布よりさらに良好な結果が得られた。

【0066】実施例3は、芯成分の比率が大であり、しかも芯鞘型複合短繊維を適用しているので、繊度が大きいにもかかわらず、実施例1と同様、芯鞘型複合繊維を製造する際の冷却性、可紡性、延伸性も良好であった。また、得られた積層不織布は機械的性能及び吸水性にも優れるものであった。この積層不織布の生分解性能も良好な結果が得られた。

【0067】実施例4は、実施例1と同一の両ウエブを積層比率が天然繊維リッチとなるように積層しているので、実施例1より機械的性能にはやや劣るものの、吸水性及び生分解性にはさらに良好な結果が得られた。

【0068】実施例5は、実施例1と同一の両ウエブを

積層比率が芯鞘型複合短繊維リッチとなるように積層しているので、実施例1より吸水性及び生分解性にはやや劣るものの、機械的性能にはさらに良好な結果が得られた。

【0069】なお、各実施例で得られた不織布について層間剥離強力を測定しようとしたが、超音波による部分的な接着が強固であったため剥離させることができず、その測定は実施できなかった。

【0070】これに対し、比較例1は、実施例1と同一の両ウエブを、本発明の範囲外である熱エンボスロールを用いた熱融着装置にて一体化したので、2成分間の接着力が弱く、到底実使用に耐えるものではなかった。

【0071】比較例2は、実施例1と同一の芯成分を用いたものの、繊維横断面が本発明範囲外である単相型であるために、得られた不織布の機械的性能には優れるものの、不織布を6ヶ月間土中に埋設し、その後に掘り出して観察したところ不織布形態を維持しており、不織布強力も埋設前の91%であり、生分解性能には著しく劣るものであった。

【0072】比較例3は、実施例1と同一の短繊維ウエブを用いているものの、天然繊維ウエブを積層していないので、得られた不織布は吸水性に劣るものであった。

【0073】

【発明の効果】本発明によれば、紡出糸条の冷却性及び可紡性、延伸性に優れ、良好な生分解性能を有するとともにその制御が可能であり、吸湿性、吸水性に富み、さらに実使用に耐えうるだけの充分な強力を有する積層不織布及びその製造方法を提供することができる。

【0074】本発明の積層不織布は、おむつや生理用品その他の医療・衛生材料素材、使い捨ておしぼりやワイ

ピングクロスなどの拭き取り布、使い捨て包装材、家庭・業務用の生ごみ捕集用袋その他廃棄物処理材などの生活関連用素材、あるいは、農業・園芸・土木用に代表される産業用資材の各素材として好適である。しかもこの積層不織布は、生分解性を有するので、その使用後に完 *

* 全に分解消失するため、自然環境保護の観点からも有益であり、あるいは、例えば堆肥化して肥料とするなど再利用を図ることもできるため資源の再利用の観点からも有益である。